

## تخمین توده زنده و تراکم میگوی ببری سبز (*Penaeus semisulcatus*) در آبهای استان بوشهر، خلیج فارس

غلام مرادی، نصیر نیامیمندی، محمدجواد شعبانی

پژوهشکده میگوی کشور

gholammrd@gmail.com

### چکیده

تحقیق در خصوص تخمین توده زنده و تراکم میگوی ببری سبز (*Penaeus semisulcatus*) در ماه‌های تیر و مرداد و قبل از شروع فصل صید میگو در آبهای استان بوشهر طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵ اجرا گردید. در گشت‌های انجام شده در تابستان هر سال (ماه‌های تیر و مرداد)، بیشترین میزان صید بر واحد تلاش صیادی (CPUE) مربوط به منطقه جنوبی (بوشهر تا مضاف) آبهای استان بوشهر بوده است. از اواسط فصل صید میگو تا انتهای آن، به تدریج میزان CPUE در منطقه شمالی افزایش می‌یافت. بر اساس محاسبات انجام شده جهت تخمین توده زنده میگو در منطقه جنوبی آبهای استان، در سال‌های ۸۳، ۸۴ و ۸۵ میزان توده زنده اولیه میگو به ترتیب ۶۷۴، ۱۰۲۴ و ۸۷۳ تن برآورد گردید. درصد میگوی ببری سبز در ساحل آوری تجاری طی سال‌های ۱۳۸۳، ۸۴ و ۸۵ به ترتیب ۷۷، ۷۵ و ۸۶ درصد بود. مطالعه بر روی تراکم میگو در آبهای استان بوشهر نشان می‌دهد که میگوهای ببری سبز از حوزه جنوبی آبهای استان بوشهر وارد صیدگاه‌های استان شده‌اند. در این میان مناطق مضاف، نخیلو، رأس خان و رود مند را می‌توان محل ظهور اولیه گله‌های میگوی ببری سبز محسوب نمود. همچنین میزان تراکم از نظر عمق صیدگاه، نشان می‌دهد که در هفته اول تیرماه، اعماق بالای ۱۰ متر و در مرداد ماه ۳۰-۲۰ متر دارای بیشترین میزان CPUE و تراکم بوده‌اند.

واژگان کلیدی: تخمین توده زنده، تراکم، میگوی ببری سبز، *Penaeus semisulcatus*، بوشهر، خلیج فارس

## ۱. مقدمه

بهره برداری از میگوی خلیج فارس از سال ۱۳۳۸ آغاز گردید (Boerema, 1967). در این سالها محدوده بهره برداری آبهای استان بوشهر و گونه میگوی ببری سبز مهمترین میگوی منطقه خلیج فارس بود. پس از آن صید میگو در آبهای هرمزگان نیز شروع گردید که عمدتاً میگوی موزی را شامل می شده است. پس از شروع صید در آبهای ایران صید در آبهای عربستان سعودی نیز در سال ۱۳۴۲ شروع گردید. همچنین یک شرکت کویتی در سال ۱۳۴۵ صید میگو در آبهای کویت را شروع نمود و در سال ۱۳۴۸ نیز صید میگو در آبهای قطر انجام گرفت (Van Zalinge, 1984). بیشترین میزان صید در آبهای ایران طی سالهای ۴۴ - ۱۳۴۳ به میزان ۹۶۰۰ تن ثبت گردیده است. با افزایش قیمت میگو در بازارهای داخلی و خارجی توسعه ناوگان صیادی در این منطقه طی دهه های گذشته به شدت افزایش یافت و استفاده از روش های صنعتی صید میگو باعث افزایش تلاش صیادی گردید بطوری که کشورهای بهره بردار را مجبور نمود تا مقرراتی جهت جلوگیری از کاهش صید و زیان حاصل از تورهای ترال به بستر دریا تصویب نمایند. بر این اساس کشور قطر صید میگو را در سال ۱۳۷۰ برای همیشه ممنوع نمود و جمهوری اسلامی ایران قوانین عدم افزایش شناورهای صیادی و همچنین ممنوعیت ترال کف ماهی را در سالهای ۷۲ - ۱۳۷۱ به مورد اجراء گذاشت. همچنین مبنای آزادی و ممنوعیت صید نیز بر اساس میزان توده زنده میگو و حفظ حداقل ۲۰ درصد ذخیره جهت تجدید نسل برای سال آینده گذاشته شد. در کشورهای حوضه خلیج فارس (کویت و عربستان سعودی و بحرین) قوانین ممنوعیت و محدودیت صید شناورهای میگوگیر تدوین و اجراء گردید. اولین پروژه در خصوص میگوی ببری سبز در آبهای استان بوشهر طی سالهای ۱۳۶۱-۱۳۶۰ انجام گردید (عظیمی، ۱۳۶۴). در خلال سالهای ۷۱-۱۳۶۸ دو پروژه تحقیقاتی با استفاده از تور ترال کف انجام گرفته

که در آنها خصوصیات زیستی میگوی ببری سبز از جمله پارامترهای رشد، مرگ و میر، صید بر واحد تلاش صیادی و دوره های تخم ریزی مورد بررسی قرار گرفته است (قاسمی و نیامیمندی، ۱۳۷۱). در تحقیقی دیگر، پویایی جمعیت میگوی ببری سبز در آبهای استان بوشهر مورد مطالعه قرار گرفت (نیامیمندی، ۱۳۷۷).

اعلام زمان شروع، خاتمه صید و تخمین توده زنده میگوی ببری سبز استان بوشهر در سال های گذشته توسط محققین اجرا گردیده (اکابری ۱۳۷۳، مرادی ۱۳۸۰، خورشیدیان ۱۳۷۶ و ۱۳۸۶) که بیشتر این مطالعات قبل و یا در دوره صید میگو در آبهای استان بوشهر بوده است. برخی تحقیقات نیز بصورت پایشی و در محدوده زمانی یک ساله با گشت های ماهانه انجام گرفته است (مرادی ۱۳۸۰، نیامیمندی ۱۳۸۵، خورشیدیان ۱۳۸۶).

مطالعه حاضر به منظور نیل به اهداف ذیل در فصل تابستان طی سالهای ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵ اجرا گردید:

- ۱ - تخمین وزن توده زنده میگو و پیش بینی سقف برداشت
- ۲ - بررسی تراکم میگوی ببری سبز در آبهای استان بوشهر

## ۲. مواد و روش ها

در این تحقیق از شناور تحقیقاتی لاور ۲ به طول و عرض ۳۲/۵ و ۷ متر، قدرت موتور ۸۵۰ اسب بخار، شناور صیادی گلف ۲۲ به طول و عرض ۳۳ و ۶/۵ متر، قدرت موتور ۸۵۰ اسب بخار، شناور صیادی طبس ۲ به طول و عرض ۳۳ و ۶/۵ متر، قدرت موتور ۸۵۰ اسب بخار و کشتی صیادی سهیل دریا به طول و عرض ۲۳/۸ و ۶/۷ متر، قدرت موتور ۷۵۰ اسب بخار استفاده گردید. همه شناورهای مذکور مجهز به تور جفتی ترال میگوگیر با چشمه دهانه و ساک به ترتیب ۵۰ و ۳۵ میلیمتر، موقعیت یاب و اکوساندر بودند.

زدن میزان توده زنده در تمام زیر طبقات عمقی در اشکوبهای مربوطه، میزان کل توده زنده در منطقه بررسی شده ( شمالی یا جنوبی ) محاسبه گردید. محاسبه عرض مفید مستطیل جایروب شده در هر تورکشی:

$$d = h * x_2$$

$h$ : طول طناب بالایی تور ترال

$x_2$ : ضریب ثابت گسترده‌گی تور

در این تحقیق با توجه به میزان  $x_2$  استفاده شده در پروژه‌های قبل (مرادی، ۱۳۸۰؛ خورشیدیان، ۱۳۸۶) و جهت مقایسه نتایج حاصل، از میزان استفاده شده توسط Klima (1976) برابر ۰/۶ استفاده شده است. محاسبه مساحت جایروب شده در ایستگاه  $i$ :

$$ai = Li * d$$

$Li$ : طول مسافت تورکشی شده در ایستگاه  $i$   
محاسبه متوسط صید بر واحد مساحت در ایستگاه  $i$

$$(CPUA)_i = C_i / a_i$$

$C_i$ : میزان صید میگو در مدت زمان یک ساعت تورکشی در ایستگاه  $i$   
محاسبه تراکم در اشکوب  $j$

$$(CPUA)_j = \left( \frac{\sum (CPUA)_i}{N_j} \right)$$

$j$  (CPUA): میانگین صید بر واحد مساحت (تراکم) در اشکوب  $j$

$N_j$ : تعداد ایستگاه در اشکوب  $j$

محاسبه توده زنده در اشکوب  $j$

$$B_j = \left( \frac{(CPUA)_j * A_j}{R_v} \right)$$

$B_j$ : توده زنده در اشکوب  $j$

مساحت کل اشکوب  $j$

$R_v$ : ضریب فرار میگو

مقدار  $R_v$  معمولاً بین ۰/۵ تا ۱ انتخاب می‌شود (Sparre and Venema, 1992). در جنوب شرقی

منطقه مورد بررسی شامل آبهای استان بوشهر و قسمتی از آبهای استان خوزستان حدفاصل مطاف در جنوب آبهای استان با موقعیت  $30^\circ 27'$  شمالی و  $51^\circ 50'$  شرقی تا دیلم در شمال استان ( شمال غربی خلیج فارس ) با موقعیت  $30^\circ 00'$  شمالی و  $50^\circ 00'$  شرقی بود. در این منطقه با توجه به محدودیت شناورهای تحقیقاتی در امر تعداد روزهای دریاروی و بررسی ایستگاه‌ها با فاصله زمانی کمتر، در مجموع ۴۵ ایستگاه در ۱۵ ترانسکت در کل منطقه بررسی در نظر گرفته شد (شکل ۱). از نظر عمق توراندازی منطقه بررسی به سه طبقه عمقی زیر ۱۰ متر، ۱۰ تا ۲۰ متر و ۲۰ تا ۳۰ متر و از نظر جغرافیایی با توجه به اطلاعات قبلی در خصوص منطقه و حضور میگو در آبهای استان بوشهر، کل منطقه به دو زیر منطقه شمالی ( از عرض  $29^\circ 10'$  تا  $30^\circ 00'$  شمالی و طول  $49^\circ 30'$  تا  $50^\circ 30'$  شرقی ) و جنوبی ( از عرض  $27^\circ 30'$  تا  $29^\circ 10'$  شمالی و طول  $50^\circ 30'$  تا  $51^\circ 50'$  شرقی ) تقسیم شده است. مساحت طبقات عمقی فوق‌الذکر به ترتیب ۵۰۰، ۸۰۷ و ۱۰۲۵ کیلومتر مربع محاسبه شد.

در هر گشت اشکوب‌ها و طبقات عمقی فوق‌الذکر مورد بررسی قرار گرفت. در ابتدای توراندازی توسط شناور، مشخصات طول و عرض جغرافیایی، عمق ایستگاه و جهت حرکت شناور ثبت می‌شد. مدت زمان تورکشی یک ساعت بود. عملیات اجرایی تخمین توده زنده به روش مساحت جایروب شده بود.

جهت تخمین توده زنده در هر منطقه (شمالی یا جنوبی) بر اساس گشت انجام شده منطقه مورد نظر به چند اشکوب ( بر اساس عرض جغرافیایی ) تقسیم گردید. سپس در هر اشکوب و هر طبقه عمقی میانگین صید بر واحد تلاش صیادی (CPUE) و نیز با توجه به مسافت تورکشی شده، میزان صید بر واحد مساحت (CPUE) محاسبه شد. سپس میزان صید بر واحد مساحت در هر زیر طبقه عمقی به کل مساحت زیر طبقه عمقی مربوطه تعمیم داده شده است (Sparre and Venema, 1992). پس از جمع

آسیا معمولاً مقدار  $R_v$  برابر ۰/۵ فرض می‌شود (Pauly, 1980). در این محاسبات از ضریب ۰/۵ استفاده شد. وزن توده زنده نیز با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.

$$B = \sum B_j$$

به منظور پیش‌بینی ساحل‌آوری صید میگو در تابستان ۱۳۸۵ از روش رگرسیون استفاده شد. با توجه به اینکه دقت این روش بستگی به تعداد زوج داده مورد استفاده داشته و هرچه از زوج داده

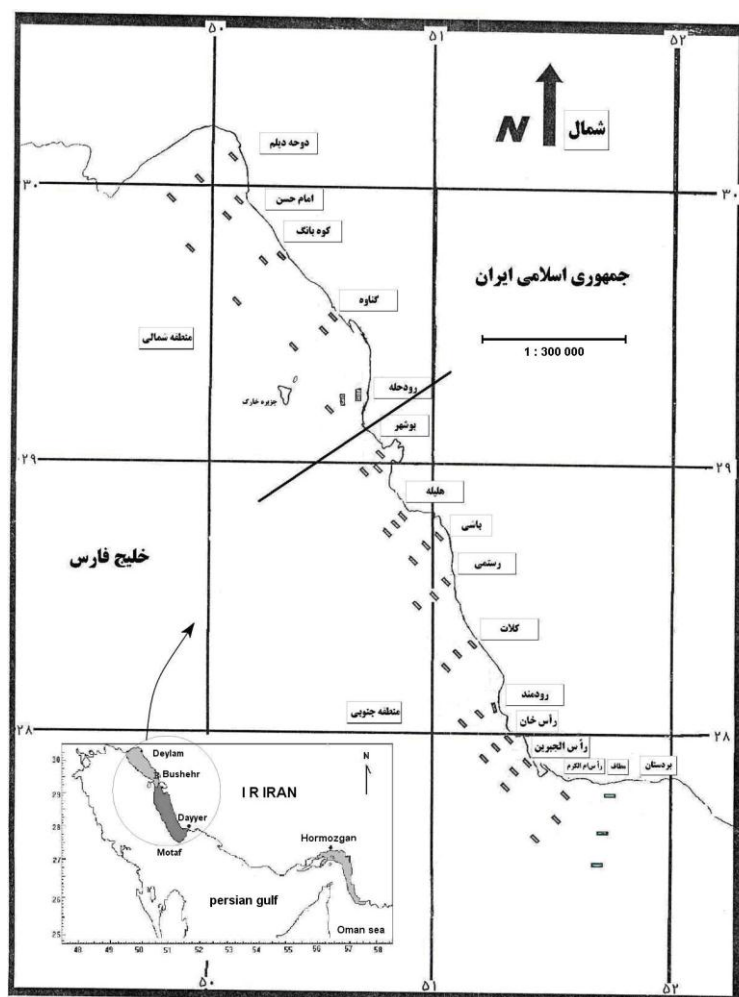
بیشتری استفاده گردد، مدل بدست آمده نیز دارای دقت بیشتری می‌باشد، علاوه بر اطلاعات ساحل‌آوری و شاخص توده زنده میگو در سال‌های ۱۳۸۳ و ۸۴، از اطلاعات مربوط به سال‌های ۱۳۷۹ تا ۸۲ نیز استفاده شد. با توجه به اینکه آمار ساحل‌آوری نهایی به تفکیک گونه موجود نبود، از اطلاعات توده زنده برآوردی اولیه و ساحل‌آوری تجاری کل گونه‌های میگو در محاسبات رگرسیون استفاده گردید (جدول ۱).

جدول ۱ (برآورد توده زنده اولیه قبل از گشایش صید و ساحل‌آوری تجاری میگو (۱۳۷۹-۸۵))

ردیف	سال	* برآورد توده زنده اولیه قبل از گشایش صید (تن)	* ساحل تجاری (تن)	درصد میگوی ببری در ساحل میگو	شاخص زنده (تن بر مربع)	توده مساحت منطقه بررسی شده (nm <sup>2</sup> )	نسبت ساحل‌آوری به توده زنده
۱	۱۳۷۹	۲۰۰۰	۳۲۰۰	۸۰	۱.۱۶	۱۷۲۱	۱.۶
۲	۱۳۸۰	۵۰۰	۲۲۵۰	۸۵	۰.۳۸	۱۳۰۶	۴.۵
۳	۱۳۸۱	۵۱۰	۱۵۰۶	۸۴	۰.۳۹	۱۳۰۶	۳
۴	۱۳۸۲	۱۵۳۳	۳۱۳۲	۸۸	۰.۸۹	۱۷۲۱	۲
۵	۱۳۸۳	۶۷۴	۲۲۸۴	۷۷	۰.۵۲	۱۳۰۶	۳.۴
۶	۱۳۸۴	۱۰۲۴	۱۹۵۶	۷۵	۰.۷۶	۱۳۴۴	۱.۹
۷	۱۳۸۵	۸۷۳	۲۰۹۰*	۸۶	۰.۵۱	۱۷۲۱	۱.۸

\* در محاسبات رگرسیون از اطلاعات سال ۱۳۸۵ استفاده نشده است.

\*\* ساحل‌آوری تجاری و توده زنده برآورد شده مربوط به کل گونه‌های میگو در آبهای استان بوشهر می‌باشد. پیش‌بینی ساحل‌آوری در سال ۱۳۸۵



شکل ۱) منطقه و ایستگاه‌های مورد بررسی در آبهای استان بوشهر (۸۵-۱۳۸۳)

جدول ۲) مقایسه تلاش صیادی ثبت شده در گشتهای تیر و مرداد سال ۱۳۸۳

گشت	منطقه بررسی شده	تاریخ	صید بر واحد تلاش صیادی - CPUE (کیلوگرم بر ساعت)
۱	جنوبی	۸۳/۰۴/۰۲	۲
۲	شمالی	۸۳/۰۴/۰۸	۰/۴
۳	جنوبی	۸۳/۰۴/۲۴	۵/۴
۴	جنوبی	۸۳/۰۵/۰۶	۱۰/۷

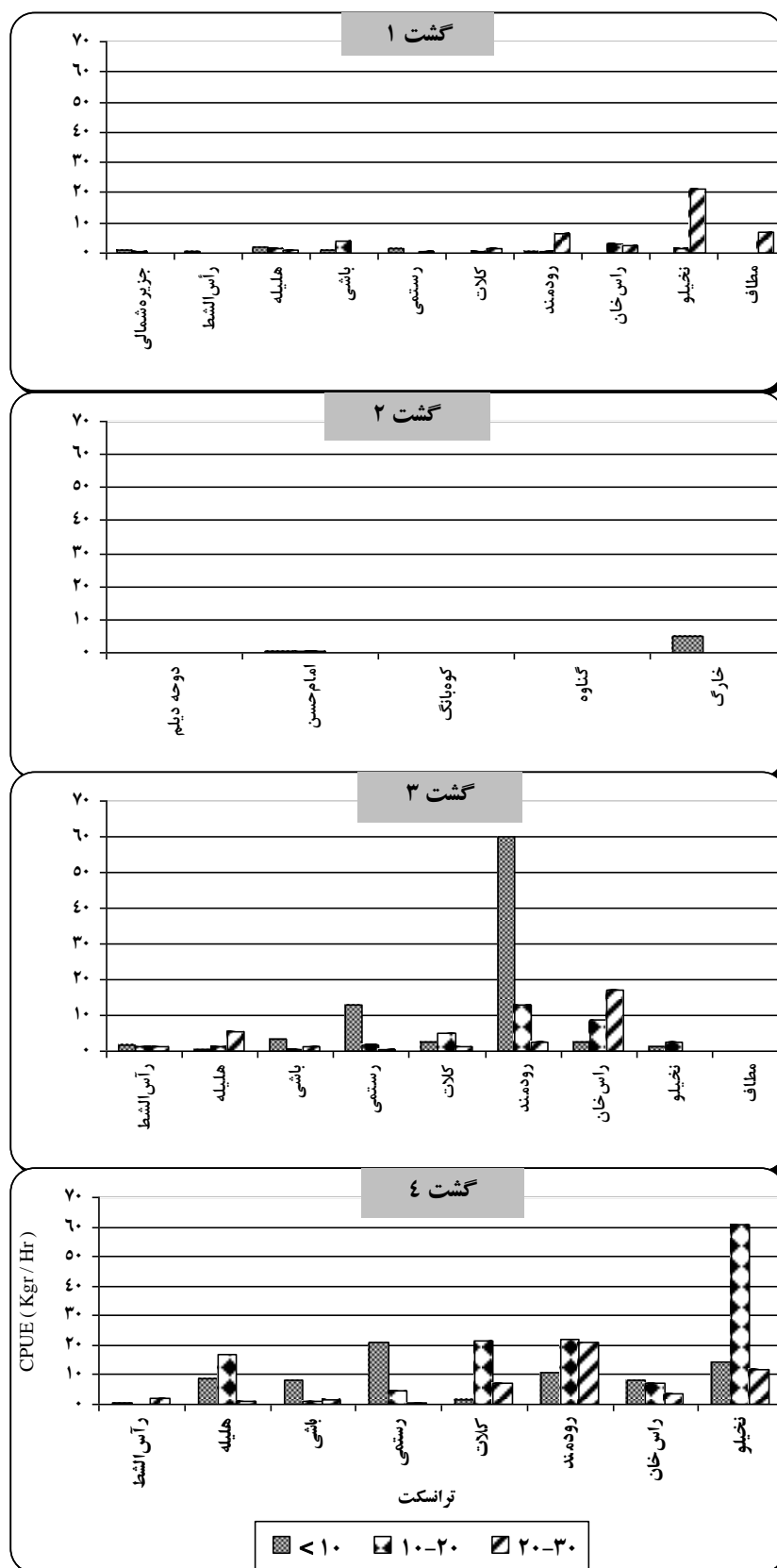
### ۳. نتایج

از ابتدای تیرماه ۸۳، ۴ گشت تحقیقاتی به منظور بررسی و تخمین توده زنده میگو در آبهای استان بوشهر انجام شد. در جدول ۲ میزان صید بر واحد تلاش صیادی (CPUE) بدست آمده در گشت‌های منطقه جنوبی و شمالی مقایسه گردیده است. همچنین در شکل ۲ میزان CPUE در طبقات عمقی سه گانه و ترانسکت‌های منطقه بررسی مقایسه شده است. همانطور که شکل ۲ نشان می‌دهد، در ابتدای تابستان ۱۳۸۳ میزان صید بر واحد تلاش صیادی پائین بوده و گله‌های میگوی ببری سبز بیشتر در اعماق بالای ۲۰ متر یافت شدند. بدین ترتیب بیشترین میزان CPUE در ترانسکت‌های مطاف (۷ Kg/h)، رودمند (۷ Kg/h) و نخیلو (۲/۱ Kg/h) بدست آمد. بتدریج در اواسط تابستان بر تراکم میگو در منطقه افزایش یافته و سایر طبقات عمقی نیز دارای تراکم بیشتری از میگو گردیدند. بطوریکه در طبقه عمقی زیر ۱۰ متر رودمند میزان CPUE به ۶۰ کیلوگرم بر ساعت رسید. در اوائل مرداد ذخیره میگو در اکثر ترانسکت‌های منطقه جنوبی حضور داشته و به تراکم بالاتری در منطقه رسید. از اوائل تابستان تا اوائل مرداد ذخیره میگوی ببری سبز در منطقه شمالی تراکم پائینی داشته است.

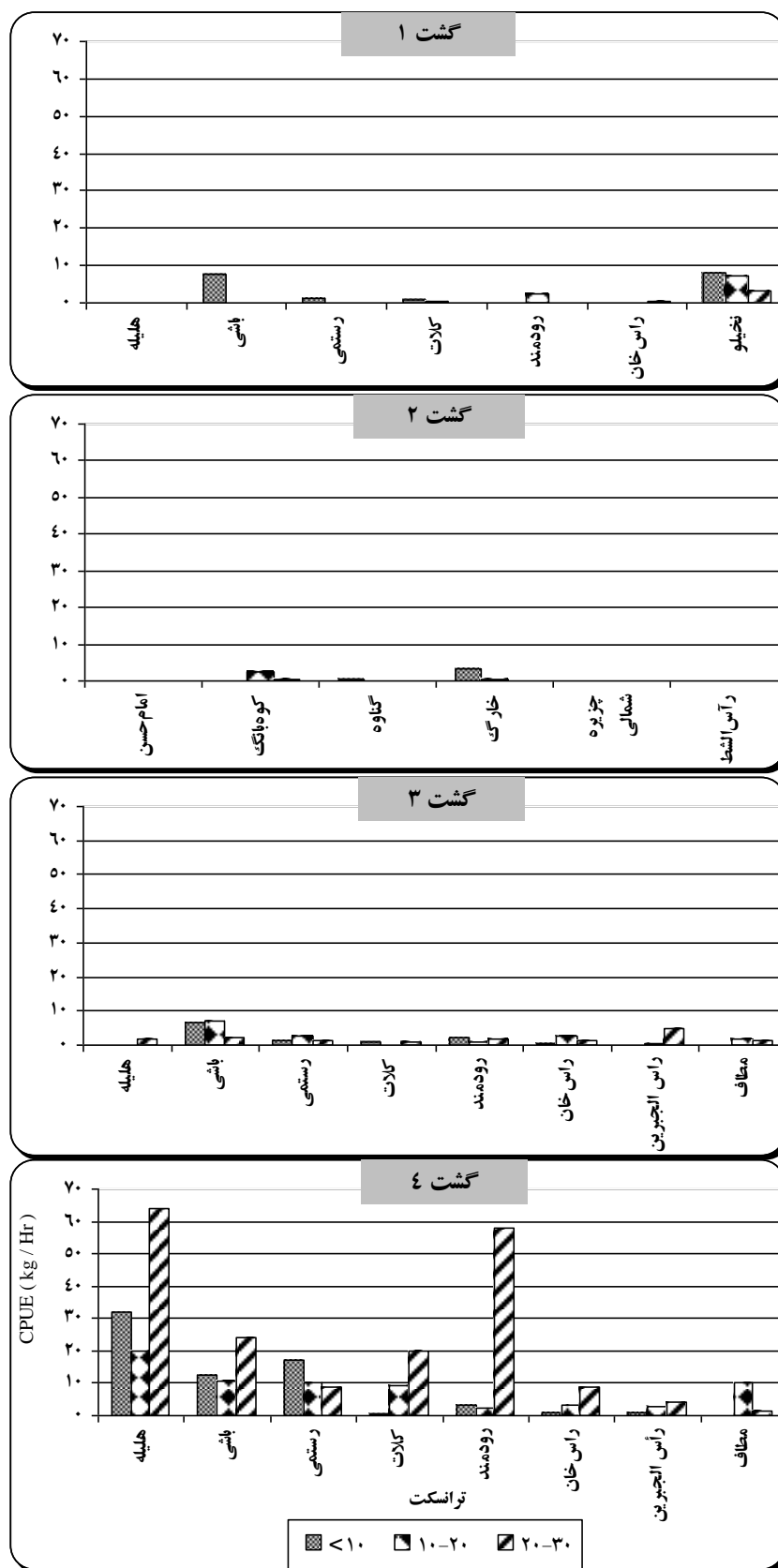
در جدول ۳ و شکل ۳ میزان صید بر واحد تلاش صیادی به ترتیب به تفکیک گشت و نیز بر حسب ترانسکت و طبقه عمقی در گشت‌های انجام شده در منطقه جنوبی و شمالی در سال ۱۳۸۴ آمده است. شکل ۳ نشان می‌دهد تراکم میگو از ابتدا تا دهه سوم تیرماه در منطقه بررسی پائین بوده است (کمتر از ۱۰ کیلوگرم بر ساعت). گله‌های میگو از اوائل مردادماه بطور ناگهانی وارد صیدگاه‌ها شده و تراکم

بالایی را در آبهای بالای ۲۰ متر نشان دادند. بطوریکه میانگین CPUE در طبقات عمقی زیر ۱۰ متر، ۲۰ - ۱۰ متر و ۳۰ - ۲۰ متر به ترتیب ۸، ۹ و ۲۴ کیلوگرم بر ساعت ثبت گردید. از طرف دیگر میزان تراکم از ترانسکت‌های نزدیک بوشهر به سمت مطاف کاهش می‌یابد. حداکثر تراکم در طبقه عمقی ۲۰-۳۰ متر هلیله (۶۴ کیلوگرم بر ساعت) و رودمند (۵۸ کیلوگرم بر ساعت) ثبت گردید. همچنین شکل ۳ نشان می‌دهد تراکم ذخیره میگو در منطقه شمالی همانند سال ۱۳۸۳ ضعیف می‌باشد.

در جدول ۴ و نیز شکل ۴ تراکم ذخیره میگوی ببری سبز در گشت‌ها، ترانسکت و طبقات عمقی سه گانه نشان داده شده است. در سال ۱۳۸۵ میگوها در اوائل تابستان بیشتر در ترانسکت‌های حوزه مطاف تا رودمند مستقر بوده‌اند و به تدریج تا مردادماه تراکم در ترانسکت‌های شمالی‌تر نیز افزایش یافت. گله‌های میگوی ببری سبز در حوزه مطاف تا رودمند بیشتر در اعماق ۱۰ تا ۳۰ متر حضور داشته ولی در ترانسکت‌های نزدیک بوشهر (رستمی، باشی، هلیله و رأس الشط) میگوها بیشتر در طبقه عمقی زیر ۱۰ متر صید شدند. به عبارت دیگر تراکم ذخیره میگو از طرف بوشهر به مطاف گسترش ساحل به اعماق داشته است. حداکثر تراکم در طبقه عمقی ۲۰-۳۰ متر رأس‌خان (۵۰ کیلوگرم بر ساعت) مشاهده شد. میانگین CPUE در طبقات عمقی زیر ۱۰ متر، ۲۰ - ۱۰ متر و ۳۰ - ۲۰ متر به ترتیب ۸، ۱۰ و ۱۰ کیلوگرم ثبت شد. تراکم ذخیره در منطقه شمالی آبهای استان بوشهر همانند سال‌های ۱۳۸۳ و ۸۴ ضعیف بوده و حداکثر CPUE ثبت شده ۲ کیلوگرم بر ساعت بود.



شکل ۲) مقایسه CPUE بر حسب ترانسکت و طبقه عمقی در آبهای استان بوشهر - تابستان ۱۳۸۳



شکل ۳) مقایسه CPUE بر حسب ترانسکت و طبقه عمقی در آبهای استان بوشهر - تابستان ۱۳۸۴



جدول ۳) مقایسه تلاش صیادی محاسبه شده در گشتهای انجام شده در سال ۱۳۸۴

گشت	منطقه بررسی شده	تاریخ	صید بر واحد تلاش صیادی - CPUE (کیلوگرم بر ساعت)
۱	جنوبی	۸۴/۰۴/۰۴	۱/۹
۲	شمالی	۸۴/۰۴/۱۵	۰/۵
۳	جنوبی	۸۴/۰۴/۲۳	۱/۸
۴	جنوبی	۸۴/۰۵/۰۳	۱۴/۷

جدول ۴) مقایسه تلاش صیادی محاسبه شده در گشتهای تیر و مرداد سال ۱۳۸۵

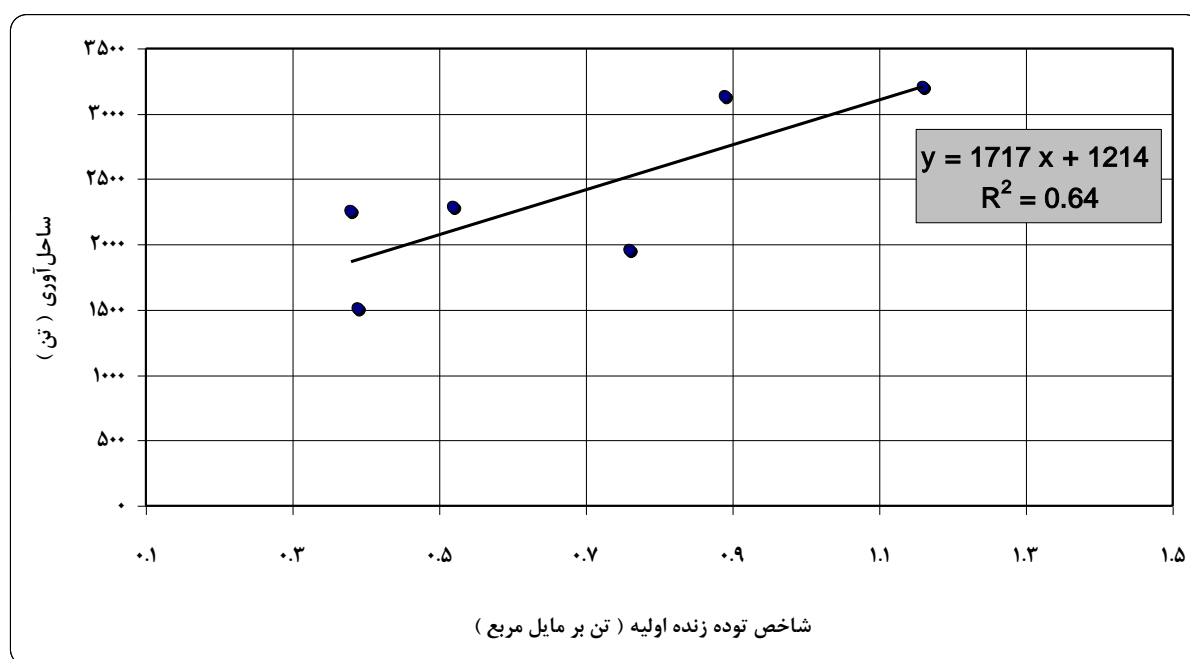
گشت	منطقه بررسی شده	تاریخ	صید بر واحد تلاش صیادی - CPUE (کیلوگرم بر ساعت)
	جنوبی	۸۵/۰۴/۱۳	۴/۴
	شمالی	۸۵/۰۴/۱۴	۱/۲
	جنوبی	۸۵/۰۴/۲۵	۷/۶
	جنوبی	۸۵/۰۵/۰۹	۹/۹

## تخمین توده زنده و پیش بینی ساحل آوری سال

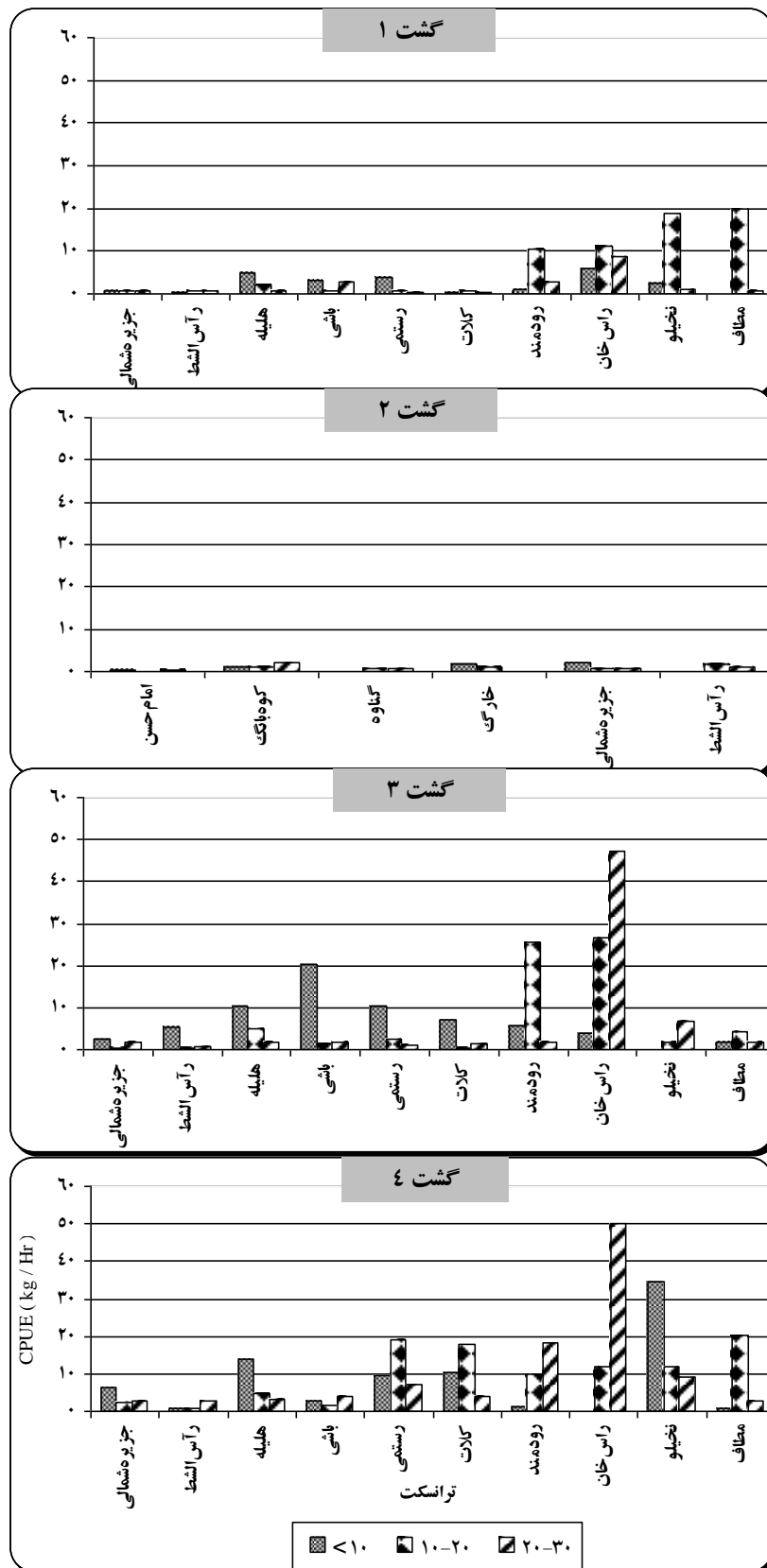
۸۵

در شکل ۵ با استفاده از اطلاعات توده زنده اولیه و ساحل آوری نهایی میگو اقدام به پیش‌بینی ساحل آوری در سال ۸۵ شد. در این خصوص رابطه  $Y =$

$1717 * X + 1214$  بدست آمد (Y ساحل آوری، X شاخص توده زنده میگو). با توجه به رابطه تعیین شده، پیش بینی ساحل آوری برای سال ۱۳۸۵ به میزان ۲۰۹۰ تن با اطمینان ۶۴ درصد بود.



شکل ۵) رابطه بین شاخص توده زنده اولیه کل میگو با ساحل آوری تجاری کل گونه‌های میگو در آبهای استان بوشهر



شکل ۴) مقایسه CPUE بر حسب توانسکت و طبقه عمقی در آبهای استان بوشهر - تابستان ۱۳۸۵

#### ۴. بحث و نتیجه گیری

بررسی تراکم در طبقات عمقی سه گانه نشان دهنده الگوی متفاوت حضور میگو در صیدگاه‌های استان بوشهر است. در ابتدای تابستان ۱۳۸۳ اولین گله‌های ذخیره میگو بیشتر در اعماق بالای ۲۰ متری دریا حضور داشته‌اند. از نظر جغرافیایی نیز بیشترین تراکم در منطقه مطاف (مطاف، نخیلو و رأس‌خان) دیده شد. در حالیکه در اواسط تابستان (اواخر تیرماه) تراکم میگو در طبقه عمقی زیر ۱۰ متر و ابتدای مردادماه میگو بیشتر در اعماق ۱۰ تا ۲۰ متر متمرکز بوده است. در تابستان ۱۳۸۴ الگوی حضور میگوها در صیدگاه‌های استان نسبت به سال ۱۳۸۳ متفاوت می‌باشد. اوائل تابستان ۱۳۸۴ تراکم میگوها در منطقه جنوبی ضعیف بوده و بیشتر در اعماق زیر ۱۰ متر بود. در گشت‌های بعدی (اواخر تیر و اوائل مرداد) الگوی متفاوتی نسبت به ابتدای تیرماه مشاهده شد. به عبارتی تراکم میگوها در اعماق بالای ۲۰ متر بیشتر از دو برابر تراکم میگو در نوار ساحلی بوده و توده متراکم در اطراف بوشهر مستقر بوده‌اند. در ابتدای تابستان سال ۱۳۸۵ میگو در اعماق ۱۰ تا ۳۰ متر حوزه مطاف تا رودمند متراکم بود. در گشت‌های دهه سوم تیر و اوائل مرداد (گشت‌های سوم و چهارم) نیز بخش اعظم ذخیره میگو در حوزه مطاف متمرکز بوده ولی هرچه از طرف مطاف به طرف بوشهر پیش می‌رویم تراکم میگو در اعماق (دور از ساحل) کمتر شده و در نوار ساحلی افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر تراکم میگو از طرف بوشهر به مطاف گسترش ساحل به دریا داشته است. در مطالعه‌ای که در خصوص مقایسه صید کشتی‌های استرالیایی با کشتی‌های درگاهان صورت گرفته نشان داده شد که میزان صید میگو از طرف بوشهر به مطاف گسترش عمقی جغرافیایی داشته است. یعنی گله‌های میگو در حوزه مطاف بیشتر در اعماق دریا (دور از ساحل) و در اطراف بوشهر بیشتر در نوار ساحلی صید شده‌اند (ولوی، ۱۳۶۶).

بطور کلی مهاجرت میگوی ببری سبز به دلایل مختلف صورت می‌گیرد و چنانکه ذکر گردید حرکت این آبی ممکن است به دلیل تهیه غذا، تخم‌ریزی و پارامترهای زیست محیطی صورت گیرد (Sheridan *et al.*, 1989). جریان‌های غالب دریایی نیز بر حرکت و مسیر مهاجرت میگو تأثیر می‌گذارند و در مناطق فلات قاره استرالیا گزارش شده است که جریانات دریایی بر حرکت میگو به سمت مناطق تخم‌ریزی تأثیرگذار بوده‌اند (Ruello, 1975). در زمینه مسیر مهاجرت میگوی ببری سبز تحقیقات انجام گرفته با استفاده از علامت گذاری نمونه‌ها در آبهای استان بوشهر نشان دهنده حرکت این گونه در ابتدای فصل صید از مناطق کم عمق به مناطق عمیق‌تر بوده و جهت اصلی مسیر حرکت از سواحل مطاف به سمت بحرکان می‌باشد (نیامیمندی، ۱۳۸۵). بنابراین الگوی حضور میگو در صیدگاه‌های منطقه جنوبی آبهای استان بوشهر در سالیان مذکور متفاوت بوده که نشان‌دهنده پویایی ذخیره میگوی ببری در این منطقه است.

در خلیج فارس و سایر مناطق جهان نیز گزارش شده است که چرخه حیات در برخی از گونه‌های میگوهای خانواده پنائیده حرکت از ساحل به سمت اعماق دریا می‌باشد (Anderson, 1956, Crocos, 1987, Dall *et al.*, 1990 and Abdulqader, 1999). زمان‌های تخم‌ریزی میگوهای پنائیده با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه در سالیان مختلف متفاوت است و از اینرو حضور گله‌های میگو در زمان ورود نسل جدید به منطقه نیز می‌تواند در هر سال متفاوت باشد. در تحقیقی پویایی تخم‌ریزی میگوی ببری سبز در خلیج آلباتروس استرالیا، با استفاده از شاخص همآوری جمعیت (PFI) بر مبنای فراوانی نمونه‌های بارور مورد بررسی قرار گرفته است (Crocos and Velde, 1995). در این تحقیق ۳ گروه سنی میگوهای بالغ در سنین ۶، ۱۲ و ۱۸ ماهگی مشاهده شده‌اند. در

<sup>7</sup> - Population Fecundity Index

این تحقیق دوره تخم‌ریزی این گونه از ماه اگوست تا فوریه (مرداد تا بهمن) در حوزه مورد مطالعه گزارش شده است. کراکاس و کومان<sup>۸</sup> (۱۹۹۷) نیز گزارش نموده اند که میگوی ببری سبز دارای دو دوره تخم‌ریزی در آبهای استرالیا می باشد. اولین بلوغ ماده‌ها در ۶ ماهگی و دومین دوره در ۱۲ ماهگی صورت می گیرد. در آبهای استان بوشهر نیز دو دوره تخم‌ریزی پائیزه و بهاره برای میگوی ببری سبز گزارش شده است (نیامیمندی، ۱۳۸۵؛ خورشیدیان، ۱۳۸۶). برخی منابع تجمع میگوی ببری سبز به خصوص در ماه‌های زمستان را به دلیل وجود شرایط زیست محیطی مناسب جهت تخم‌ریزی این گونه دانسته و دلیل اصلی حرکت میگو به سمت بحرکان را جریانات غالب دریایی خلیج فارس ذکر نموده اند (نیامیمندی، ۱۳۸۵). در تحقیقی که طی سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ در آبهای استان خوزستان و قسمتی از آبهای شمالی استان بوشهر انجام گرفت، بالاترین میزان CPUE میگوی ببری در شهریورماه (بحرکان) به میزان ۰/۳۱۴ کیلوگرم در ساعت گزارش شده است که نشان‌دهنده عدم تراکم میگو در ماههای تیر و مرداد در منطقه شمالی آبهای استان است (انصاری، ۱۳۸۴). خورشیدیان ماه‌های خرداد تا مهرماه را پر تراکم‌ترین ایام سال از نظر حضور میگو در آبهای استان بوشهر ذکر نموده است. در این گزارش عنوان شده، مناطق پر تراکم هر ساله در حدفاصل رودمند تا بوشهر دیده شده است (خورشیدیان، ۱۳۸۶). وجود تنها یک ذخیره ژنتیکی در آبهای استان بوشهر و خوزستان (رضوانی و همکاران، ۱۳۸۱) این احتمال را تقویت می کند که دلیل اصلی ورود گله‌های میگو در زمان‌های متفاوت به دلیل دوره تخم‌ریزی و تجدید نسل آن در فاصله زمانی پائیز تا اوائل بهار آبی می باشد. با استفاده از مدل رگرسیون بین شاخص توده زنده اولیه برآوردی و ساحل‌آوری تجاری میگو طی

سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۴، رابطه‌ای تعریف گردید که جهت محاسبه میزان ساحل‌آوری میگو در سال ۱۳۸۵ استفاده شد (خورشیدیان و مرادی ۱۳۸۵). بر اساس این روش برآورد حدود ۲۰۹۰ تن بود که با ساحل‌آوری واقعی یعنی ۱۵۹۲ تن (سالنامه آماری سازمان شیلات ایران ۸۶ - ۱۳۷۹) حدود ۲۴٪ اختلاف داشت. با توجه به اینکه در تخمین توده زنده اولیه از روش مساحت جایروب شده استفاده می‌گردد و واجد خطای حدود ۳۰٪ (خورشیدیان، ۱۳۷۶) است، بنابراین انتظار چنین اختلافی بین میزان برآورد توده زنده و ساحل‌آوری طبیعی بوده و در محدوده خطای مدل می‌باشد. با توجه به پویایی ذخیره میگوی ببری سبز و وابستگی آن به شرایط زیست محیطی (نیامیمندی، ۱۳۷۷) چنین مدل‌هایی دارای خطای نسبی بوده و امکان برآوردهای دقیق‌تر را نمی‌دهد. نوسانات سالیانه ساحل‌آوری میگو در آبهای استان بوشهر ایجاب می‌کند که بایستی زوج داده‌های شاخص توده زنده - ساحل‌آوری بیشتری در سری زمانی جمع گردیده و به تدریج مدل ارائه شده بهبود یابد.

بطور کلی مدل ارائه شده در زمینه تخمین ذخیره قبل از آزادی صید بهترین روش می باشد که در خصوص آبزیان کفزی و کوتاه عمر ارایه شده است. ورود گله‌های میگو در فواصل زمانی مختلف به دلایلی که ذکر گردید موضوعی است که در این مدل دیده نشده است و پیوستگی ساحل و حرکت میگو در این منطقه این امکان را نمی دهد که تخمین ذخیره در دو یا سه مقطع زمانی و همزمان با ورود گله‌های جدید در صیدگاه صورت گیرد. هرگاه دو دوره تخم‌ریزی و وجود دو نسل جدید با فاصله زمانی متفاوت که نتایج آن در سالهای تحقیق مشاهده گردید را به این مجموعه اضافه کنیم پیچیدگی موضوع بیشتر می شود.

### تشکر و قدردانی

این تحقیق با حمایت مالی مؤسسه تحقیقات شیلات ایران انجام شده است که از مسئولین و همکاران

<sup>8</sup> - Crocos and Coman

اکسید از ( POI ) به روش RFLP . مجله علمی شیلات ایران شماره ۲ . ص ۳۰-۱۵ .  
سالنامه آماری، ۸۷-۱۳۷۹ - سازمان شیلات ایران - شماره ۲۵۰ . ص ۵۶ .

قاسمی، ش. و نیامیمندی، ن. ۱۳۷۱. گزارش نهایی بررسی زیست‌شناسی میگوی ببری سبز در اعماق مختلف خلیج فارس. مرکز تحقیقات میگوی ایران- بوشهر. ۵۸ ص.

مرادی، غ. ۱۳۸۰. اعلام زمان شروع، خاتمه صید و تعیین توده زنده میگوی ببری استان بوشهر. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس - بوشهر. ۶۵ ص.

نیامیمندی، ن. ۱۳۷۷. گزارش نهایی پروژه. پویایی جمعیت میگوی ببری سبز در آبهای استان بوشهر . مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۶۲ ص.

نیامیمندی، ن. ۱۳۸۵. چرخه حیات میگوی ببری سبز ( *Penaeus semisulcatus*, De Haan, 1844) در حوضه آبهای ایرانی شمال خلیج فارس. فاز اول- شناسایی مسیر مهاجرت و تعیین محل‌های تخم‌ریزی و نوزادگاه. گزارش نهایی پروژه. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۹۶ ص.

ولوی، ح. ۱۳۶۶. بررسی وضعیت صید کشتی‌های استرالیایی طرف قرارداد با شرکت صید صنعتی ایران در آبهای استان بوشهر در فصل صید میگو سال ۱۳۶۶. مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس بوشهر ۲۰ ص

Abdulgader, E. A. A. 1999. The role of shallow waters in the life cycle of the Bahrain Penaeid shrimps. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 49, Pp: 115-121.

Anderson, W. W. 1956. Observations upon the biology, ecology and life history of the common shrimp, *P. semisulcatus* along the south Atlantic and Gulf coasts of the united state. Proc. Indo Pacific Fisheries council, Pp: 399-403.

Boerema, L. K. 1969. The shrimp resources in the Gulf between Iran and the Arabian Peninsula. FAO Fisheries Circular, 310. Pp. 29.

مؤسسه به خاطر همکاری‌های مالی و فنی در اجرای بهتر پروژه تشکر و قدردانی می‌گردد. همچنین از ریاست پژوهشکده میگوی کشور و کلیه همکارانی که در این تحقیق کمک و یاری رساندند، آقایان کامبوزیا خورشیدیان، عبدالرسول اسماعیلی، علی مبرز، رجب خدادادی و یدالله بیات قدردانی می‌گردد. از معاونت صید و صنایع شیلاتی استان بوشهر و بخش آمار صید شیلات بوشهر که در نتیجه‌گیری بهتر در این تحقیق مؤثر بودند، قدردانی می‌گردد. همچنین از ناخدا و پرسنل شناورهای لاور ۲، گلف ۲۲ و سهیل دریا که در انجام گشت‌های دریایی یاری رساندند، تشکر می‌گردند.

## منابع

اکابری، م. ح. ۱۳۷۳. بررسی اجمالی صید ذخیره میگوی استان بوشهر در سال ۱۳۷۳. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس - بوشهر. ۱۲ ص.

انصاری، ه. ۱۳۸۴. پایش توده زنده میگوی سفید استان خوزستان. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، مرکز تحقیقات آبی‌پروری جنوب کشور. ۱۷ ص.

خورشیدیان، ک. ۱۳۷۶. گشایش صید، خاتمه و تخمین توده زنده میگو بوشهر - ۱۳۷۶ - مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس - بوشهر - بخش آمار و ارزیابی ذخایر. ۱۳ ص.

خورشیدیان، ک. و مرادی، غ. ۱۳۸۵. گزارش گشت تحقیقاتی تعیین توده زنده میگو در محدوده جزیره شمالی تا مضاف. ۱۱ ص.

خورشیدیان، ک. ۱۳۸۶. پایش توده زنده میگوی ببری سبز در آبهای استان بوشهر. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، پژوهشکده میگوی کشور. ۲۳ ص.

رضوانی، س.، بابائی، س. و پور کاظمی، س. ۱۳۸۱. بررسی ملکولی جمعیت میگوی ببری سبز در خلیج فارس و دریای عمان با استفاده از ژن ستیوکر

- Ruello, N.V. 1975. Geographical distribution, growth and breeding migration of the eastern king prawn, *P. plebejus*. Aust.J. Mar.Freshwater Res, 26, pp: 343-354.
- Sheridan, P.F., Costro, R.G., Patella, F J. and Zamora, G. 1989. Factors influencing recapture patterns of tagged Penaeid shrimp in the western Gulf of Mexico. Fishery bulletin U.S, 87: 295-311.
- Sparre, P. and Venema S.C. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1-manual, FAO Press, Rome, Italy, P: 376.
- Van Zalinge, N. P. 1984. The shrimp fisheries in the Gulf between Iran and the Arabian Peninsula. In Penaeid Shrimps—Their Biology and Management, Fishing Book News, Farnham, UK, Pp. 71- 82
- Crocos, P. J. 1987. Reproduction dynamics of the tiger prawn, *P. esculentus* and a comparison with *P. semisulcatus* in the northwestern Gulf of Carpentaria, Australia. Second Australian national prawn seminar, Pp: 87-89.
- Crocos, P. J. and Velde, T. D. 1995. Seasonal, spatial and interannual variability in the reproductive dynamics of the grooved tiger prawn, *P.semisulcatus* in Albatross Bay, Gulf of Carpentaria, Australia, The concept of effective spawning. Marine Biology, 122, Pp: 557-570.
- Crocos, P. J. and Coman, G. C. 1997. Seasonal and age variability in the reproductive performance of *P.semisulcatus* broodstock: Optimising brood stock selection. Aquaculture. 155 : 57-69.
- Dall, W. B J., Hill, J. and Staples, D. J. 1990. The biology of the Penaeidae. Advances in Biology, 27, Pp: 1-489.
- Pauly, D. 1980. A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fisheries Circular, 729, Pp.54